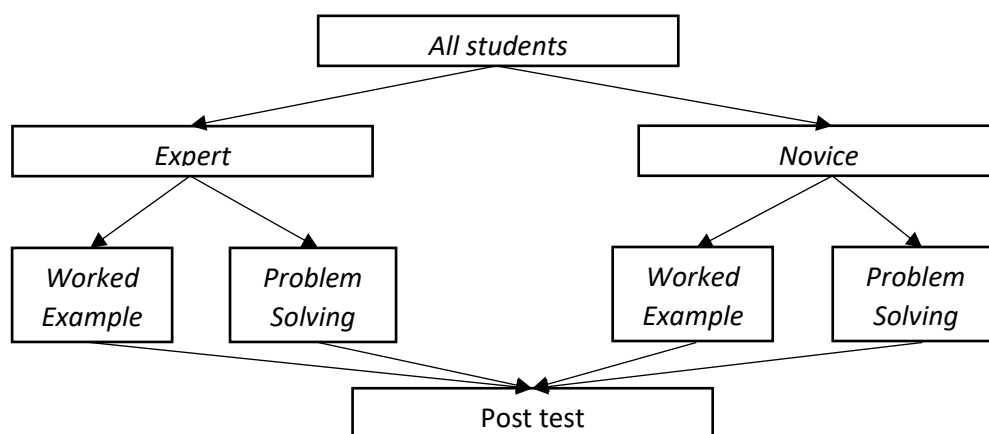


### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian quasi-eksperimen dengan desain penelitian *experimental posttest only design* (Creswell, 2010). Penelitian dilaksanakan menggunakan 2 strategi pembelajaran yaitu (*problem solving* vs *worked example*) x 2 tingkat kemampuan siswa yaitu (*expert* vs. *novice*). Sampel penelitian terbagi empat, yaitu kelompok pembelajaran dengan strategi *worked example* pada siswa *novice*; kelompok pembelajaran dengan strategi *worked example* pada siswa *expert*, kelompok pembelajaran dengan strategi *problem solving* pada siswa *novice*; dan kelompok pembelajaran dengan strategi *problem solving* pada siswa *expert*. Tiap kelompok melaksanakan pembelajaran sesuai dengan rancangan dan di akhir pembelajaran akan diberikan *post-test*.



Bagan 1 Prosedur eksperimen

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 11 Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019 mulai bulan Maret hingga April. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 pertemuan di kelas VII B, VII C, VIII C dan VIII D.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VII untuk siswa *novice* dan kelas VIII untuk siswa *expert*. Populasi dalam penelitian ini menggunakan prinsip populasi tidak terbatas (Nazir, 2014). Populasi tidak terbatas adalah populasi yang tidak dapat diketahui jumlahnya secara pasti atau jumlah anggotanya tidak terbatas. Sehingga siapapun siswa yang berada di usia antara 13 dan 14 tahun dan belum mempelajari materi garis dan sudut untuk siswa *novice* dan siswa yang telah mempelajari materi garis dan sudut untuk siswa *expert* termasuk subjek dalam populasi.

### **2. Sampel**

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *nonprobability sampling* atau *convenience sampling*. *Convenience sampling* adalah teknik pengambilan sampel dimana di dalamnya para responden atau individu dipilih berdasarkan kemudahan (*convenience*) dan ketersediannya. Teknik inilah yang memiliki kemungkinan untuk terpilih jika menerapkan quasi-eksperimen sebab peneliti biasanya menggunakan kelompok-kelompok yang sudah terbentuk secara alamiah (seperti kelas, organisasi, atau sebuah keluarga) atau sukarelawan

(Creswell, 2010). Berdasarkan teknik pengambilan sampel tersebut, maka sampel yang terpilih dalam penelitian ini adalah siswa SMP Negeri 11 Yogyakarta kelas VII B dan VII C sebagai sampel siswa *novice*, dan kelas VIII C dan VIII D sebagai sampel siswa *expert*.

#### **D. Variabel Penelitian**

##### **1. Variabel bebas (*independent*)**

Variabel bebas merupakan variabel yang (mungkin) menyebabkan, memengaruhi, atau berefek pada hasil penelitian (Creswell, 2010). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah strategi pembelajaran dan tingkat kemampuan siswa. Variabel bebas strategi pembelajaran terdiri atas strategi *problem solving* dan *worked example*. Sedangkan variabel bebas tingkat kemampuan siswa mencakup kemampuan siswa *expert* dan *novice*.

Strategi pembelajaran *problem solving* merupakan suatu prosedur untuk memecahkan masalah matematika yang melibatkan *prior knowledge* siswa yang bertujuan untuk mengaktifkan *prior knowledge* dan mereduksi *extraneous cognitive load* khususnya siswa *expert* dengan tahapan mengenali masalah, merencanakan strategi untuk memecahkan masalah, melaksanakan strategi, dan *feedback*. Sedangkan strategi *worked example* adalah strategi *problem solving* yang disertai dengan contoh penyelesaian masalah matematika secara rinci. Hal ini bertujuan untuk mereduksi *extraneous cognitive load* khususnya siswa *novice* serta mengaktifkan *prior knowledge* siswa sehingga mampu mengaitkannya dengan materi baru yang dipelajari. *Worked example* terdiri atas contoh (*example*) disertai masalah (*problem*) yang hampir sama.

## 2. Variabel terikat (*dependent*)

Variabel terikat adalah variabel yang bergantung pada variabel bebas (Creswell, 2010). Variabel terikat ini merupakan *outcome* atau hasil dari pengaruh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan prosedural, *reasoning* dan *cognitive load*.

## 3. Variabel kontrol

Variabel kontrol adalah faktor yang dikendalikan sehingga hubungan variabel bebas dan variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Creswell, 2010). Faktor-faktor yang dikontrol dalam penelitian ini diantaranya materi yang diberikan kepada tiap kelompok sama yaitu materi garis dan sudut. Alokasi waktu pembelajaran yang sama, pendampingan dilakukan oleh guru yang sama yaitu peneliti, dan menggunakan *post-test* yang sama pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

## E. Prosedur Eksperimen

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu (1) fase pengantar, (2) fase belajar, dan (3) fase tes. Berikut penjelasan tahapan-tahapan berikut.

### 1. Fase pengantar (*introductory phase*)

Fase pengantar dalam penelitian ini dilaksanakan dalam satu pertemuan. Fase ini bertujuan untuk mengenalkan materi dan mengaktifkan *prior knowledge* siswa. Fase ini difasilitasi dengan Lembar Kerja Siswa (LKS 1.1, LKS 1.2 dan LKS 1.3) yang berisi ringkasan materi dan latihan soal beragam ukuran sudut dan sudut bersisian yang diukur menggunakan busur derajat.

## 2. Fase belajar (*acquisition phase*)

Fase belajar adalah tahapan siswa mempelajari bagaimana memecahkan masalah secara berkelompok dengan dan tanpa contoh (strategi *worked example* dan strategi *problem solving*). Pada fase ini siswa dibagi menjadi 4 kelompok besar yaitu: WEN (*worked example novice*), WEE (*worked example expert*), PSN (*problem solving novice*) dan PSE (*problem solving expert*). Berikut penjabaran pengelompokan siswa dalam penelitian ini.

Tabel 2 Pengelompokan siswa untuk kelompok *worked example novice*, *worked example expert*, *problem solving novice*, dan *problem solving expert*

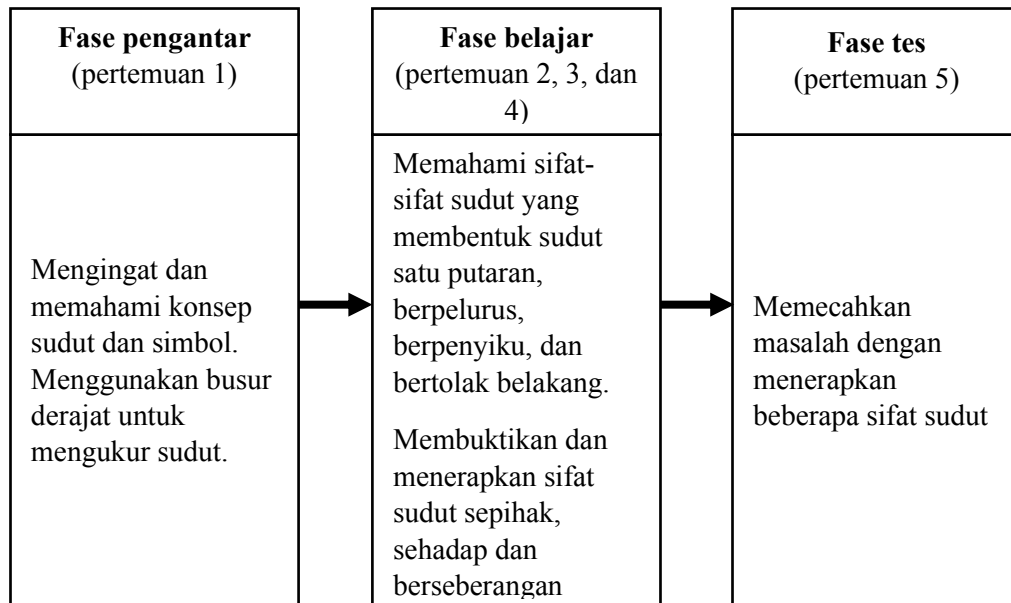
Pengelompokan	Jumlah				N
	V11B	VIIC	VIIIC	VIIID	
<i>Worked example novice</i>	16	14	-	-	30
<i>Worked example expert</i>	-	-	16	15	31
<i>Problem solving novice</i>	15	14	-	-	29
<i>Problem solving expert</i>	-	-	14	18	32
Total	31	28	30	33	122

## 3. Fase tes

Fase tes merupakan fase pemberian tes berupa masalah yang melibatkan penerapan beberapa sifat sudut.

Tahapan-tahapan yang dijabarkan di atas merupakan langkah yang ditempuh dalam penelitian ini untuk memperoleh data dan menguji hipotesis penelitian.

Di bawah ini adalah skema pencapaian kompetensi yang bertujuan untuk merincikan tahapan penelitian eksperimen untuk mencapai kompetensi utama yaitu siswa mampu memecahkan masalah dengan menerapkan beberapa sifat sudut dengan prosedur yang tepat dan alasan yang benar.



Bagan 2 Skema pencapaian kompetensi

#### F. Kisi-Kisi Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun. Tiap butir soal pada instrumen memuat 3 variabel yang akan diukur yaitu kemampuan prosedural, *reasoning*, dan *cognitive load*. Berikut penjabaran kisi-kisi instrumen tes.

Tabel 3 Kisi-kisi instrumen tes kemampuan prosedural

Aspek yang diukur	Indikator	Nomor soal
Menunjukkan penggunaan prosedur yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan garis dan sudut dengan menerapkan beberapa sifat	Kemampuan mengetahui prosedur secara umum	1-6
	Kemampuan menerapkan prosedur dengan benar	
	Kemampuan menampilkan prosedur secara tepat dan efisien	

Tabel 4 Rubrik penskoran kemampuan prosedural

Indikator	Sub indikator	Skor
Kemampuan mengetahui prosedur secara umum	Menuliskan model secara lengkap dan tepat	4
	Menuliskan model dengan tepat namun kurang lengkap	3
	Menuliskan model yang tidak tepat dan kurang lengkap	2
	Menuliskan model yang tidak tepat dan kurang lengkap	1
	Tidak menuliskan jawaban sama sekali	0
Kemampuan menerapkan prosedur dengan benar	Melakukan prosedur matematis secara lengkap	4
	Melakukan prosedur matematis secara kurang lengkap	3
	Melakukan banyak kesalahan prosedur matematis	2
	Melakukan kesalahan prosedur matematis secara keseluruhan	1
	Tidak menuliskan jawaban sama sekali	0
Kemampuan menampilkan prosedur secara tepat dan efisien	Menampilkan jawaban akhir dengan menggunakan prosedur matematis yang efisien dan lengkap	4
	Menampilkan jawaban akhir dengan menggunakan prosedur matematis yang efisien namun kurang lengkap	3
	Menampilkan jawaban akhir dengan menggunakan prosedur matematis yang kurang efisien dan kurang lengkap	2
	Menuliskan jawaban akhir dengan menggunakan prosedur matematis yang tidak lengkap	1
	Tidak menuliskan jawaban sama sekali	0

Tabel 5 Rubrik penskoran *reasoning*

Aspek yang diukur	Skor
Menuliskan alasan secara lengkap dan tepat	4
Menuliskan alasan dengan tepat namun kurang lengkap	3
Menuliskan alasan yang tidak tepat dan lengkap	2
Menuliskan alasan yang tidak tepat dan tidak lengkap	1
Tidak memberikan alasan sama sekali	0

## G. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Terdapat tiga variabel yang diukur dalam penelitian ini.

### 1. Kemampuan prosedural

Kemampuan prosedural adalah kemampuan seseorang dalam menyelesaikan permasalahan matematika melalui prosedur/strategi dan perhitungan yang tepat, sehingga kemampuan ini diukur menggunakan teknik tes. Tes yang disusun bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyusun strategi dan prosedur yang tepat dalam mengaplikasikan pengetahuannya untuk memecahkan masalah rutin.

### 2. *Reasoning*

Data *reasoning* diukur melalui kemampuan siswa memberikan alasan matematis sesuai konsep untuk menyelesaikan soal. Data *reasoning* diperoleh melalui penjabaran alasan jawaban siswa pada tiap butir soal.

### 3. *Cognitive load*

Untuk mengukur *cognitive load* dilakukan dengan teknik non-tes yang diberikan pada siswa pada fase tes. Hal ini dilakukan dengan menggunakan Skala Likert untuk mengetahui *cognitive load* yang dialami siswa. Skala Likert yang digunakan adalah skala Likert 9 poin; poin (1) sangat-sangat mudah hingga poin ke (9) sangat-sangat sulit. Skala ini akan dicantumkan pada tiap item soal baik ada strategi *worked example* maupun strategi *problem solving*.

Seberapa mudah atau sulit soal ini untuk diselesaikan?

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sangat-Sangat Mudah	Sangat Mudah	Mudah	Agak Mudah	Tidak Mudah Tidak Sulit	Agak Sulit	Sulit	Sangat Sulit	Sangat-Sangat Sulit



## H. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebuah instrumen tes harus memiliki bukti validitas untuk mengetahui apakah instrumen tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur (Allen & Yen, 1979). Validitas isi merupakan hal utama dalam mengembangkan semua jenis tes. Oleh karena itu untuk memperoleh validitas isi pada penelitian ini dilakukan menggunakan lembar validasi melalui *expert judgement* dari dua orang ahli (Dosen Pascasarjana Pendidikan Matematika) untuk menilai kelayakan dengan *face validity* dan *logical validity*. Penilaian *face validity* mencakup jenis huruf yang digunakan, kesesuaian kalimat dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar, kesesuaian ilustrasi gambar, kalimat yang digunakan dan sebagainya. Sedangkan penilaian *logical validity* mencakup kesesuaian soal dengan materi pelajaran matematika kelas VII dan kesesuaian soal dengan indikator.

*Piloting* adalah langkah untuk mengestimasi reliabilitas instrumen tes yang telah dinyatakan valid. *Piloting* merupakan langkah uji coba instrumen pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 11 Yogyakarta yang telah mempelajari materi garis dan sudut. Kemudian data yang diperoleh dari *piloting* bertujuan untuk memperoleh koefisien korelasi *Alpha Cronbach* yaitu untuk menginterpretasikan tingkat reliabilitas instrumen tes kemampuan prosedural dan *reasoning*. *Alpha Cronbach* adalah koefisien alpha yang dikembangkan Cronbach (1951) sebagai ukuran umum dari konsistensi internal skala multi-item. Rumus menghitung *Alpha Cronbach*:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \times \left( 1 - \frac{\sum Si}{St} \right)$$

Keterangan :

$\alpha$  : nilai reliabilitas

$\sum Si$  : jumlah varian skor tiap-tiap soal

$St$  : varian total

$k$  : jumlah soal

Analisis reliabilitas dapat dilakukan dengan bantuan software SPSS. Berikut langkah-langkah yang ditempuh: pilih *Analyze*, pilih *scale*, kemudian pilih *Reliability Analyze*. Masukkan semua variabel ke kolom items kemudian pada bagian model pilih *alpha*. Pada menu statistics, beri tanda centang pada *scale if items deleted*. Koefisien dengan nilai *alpha cronbach's*  $>0,7$  diindikasikan instrumen tersebut memiliki reliabilitas yang baik sehingga dapat digunakan untuk penelitian (Ghozali, 2013). Diperoleh nilai *alpha cronbach's* dalam penelitian ini sebesar 0,77 sehingga tes dapat dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi dan layak digunakan untuk penelitian.

## I. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini data kemampuan prosedural, *reasoning* dan *cognitive load* dianalisis secara bertahap menggunakan *Univariate Analyze Of Variance* (ANOVA) untuk menguji *main effect* dan *interaction effect* dari dua variabel bebas yaitu strategi dan tingkat kemampuan awal, serta uji lanjutan menggunakan *t-test* jika terdapat *interaction effect* yang signifikan. Data kemampuan prosedural, *reasoning* dan *cognitive load* akan diuji satu persatu karena variabel-variabel tersebut tidak berkorelasi. Sebelum dilakukan uji hipotesis penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yang bertujuan agar data yang digunakan memberikan hasil yang signifikan dalam pengambilan keputusan. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

sedangkan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui varians kovarians dari dua kelompok eksperimen.

Untuk menguji normalitas dan homogenitas data dengan bantuan program SPSS. Uji yang digunakan untuk asumsi normalitas adalah *Kolmogorov-Smirnov* dan untuk asumsi homogenitas adalah *Levene's test*. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai taraf signifikansi lebih dari 0,05. Apabila asumsi normalitas tidak terpenuhi melalui uji *Kolmogorov-Smirnov*, dapat dilakukan dengan mentransformasi data atau memperbanyak jumlah sampel dalam kelompok. Field (2009) menegaskan bahwa data cenderung normal jika sampel data berukuran 30 atau lebih, sehingga semakin banyak sampel data maka data berdistribusi normal semakin besar. Jika asumsi homogenitas dengan uji *Levene's test* tidak terpenuhi maka analisis dapat dilanjutkan. Hal ini dikarenakan Anova bersifat kuat, maka jika data tidak memenuhi asumsi homogenitas analisis tetap dapat dilanjutkan (Ghozali, 2013).

## **J. Uji Efektivitas**

Penelitian ini menggunakan  $2 \times 2$  *factorial design* yaitu 2 strategi (*problem solving* vs *worked example*) x 2 tingkat kemampuan awal siswa (*expert* vs *novice*) dan melibatkan tiga variabel terikat (kemampuan prosedural, *reasoning* dan *cognitive load*). Suatu strategi dikatakan efektif jika rerata skor yang diperoleh siswa pada strategi tersebut lebih tinggi jika dibandingkan rerata skor strategi yang lain dan nilai signifikansinya dibuktikan dengan uji F. Berikut rumusan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini.

- 1)  $H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata (*mean*) kemampuan prosedural siswa yang belajar dengan strategi *problem solving* dan rata-rata kemampuan prosedural siswa yang belajar dengan strategi *worked example*  
 $H_a$  : Ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata (*mean*) kemampuan prosedural siswa yang belajar dengan strategi *problem solving* dan rata-rata kemampuan prosedural siswa yang belajar dengan strategi *worked example*
- 2)  $H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata (*mean*) kemampuan *reasoning* siswa yang belajar dengan strategi *problem solving* dan rata-rata kemampuan *reasoning* siswa yang belajar dengan strategi *worked example*  
 $H_a$  : Ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata (*mean*) kemampuan *reasoning* siswa yang belajar dengan strategi *problem solving* dan rata-rata kemampuan *reasoning* siswa yang belajar dengan strategi *worked example*
- 3)  $H_0$  : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata (*mean*) *cognitive load* siswa yang belajar dengan strategi *problem solving* dan rata-rata *cognitive load* siswa yang belajar dengan strategi *worked example*  
 $H_a$  : Ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata (*mean*) *cognitive load* siswa yang belajar dengan strategi *problem solving* dan rata-rata *cognitive load* siswa yang belajar dengan strategi *worked example*
- 4)  $H_0$  : Tidak ada dampak yang signifikan antara strategi pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal ditinjau dari kemampuan prosedural siswa  
 $H_a$  : Ada dampak yang signifikan antara strategi pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal ditinjau dari kemampuan prosedural siswa

- 5)  $H_0$  : Tidak ada dampak yang signifikan antara strategi pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal ditinjau dari kemampuan *reasoning* siswa
- $H_a$  : Ada dampak yang signifikan antara strategi pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal ditinjau dari kemampuan *reasoning* siswa
- 6)  $H_0$  : Tidak ada dampak yang signifikan antara strategi pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal ditinjau dari *cognitive load* siswa
- $H_a$  : Ada dampak yang signifikan antara strategi pembelajaran dengan tingkat kemampuan awal ditinjau dari *cognitive load* siswa
- 7)  $H_0$  : Tidak ada interaksi antara strategi *problem solving* pada siswa *expert* maupun *novice* dan strategi *worked example* pada siswa *expert* maupun *novice* ditinjau dari kemampuan prosedural
- $H_a$  : Ada interaksi antara strategi *problem solving* pada siswa *expert* maupun *novice* dan strategi *worked example* pada siswa *expert* maupun *novice* ditinjau dari kemampuan prosedural
- 8)  $H_0$  : Tidak ada interaksi antara strategi *problem solving* pada siswa *expert* maupun *novice* dan strategi *worked example* pada siswa *expert* maupun *novice* ditinjau dari *reasoning*
- $H_a$  : Ada interaksi antara strategi *problem solving* pada siswa *expert* maupun *novice* dan strategi *worked example* pada siswa *expert* maupun *novice* ditinjau dari *reasoning*
- 9)  $H_0$  : Tidak ada interaksi antara strategi *problem solving* pada siswa *expert* maupun *novice* dan strategi *worked example* pada siswa *expert* maupun *novice* ditinjau dari *cognitive load*

$H_a$  : Ada interaksi antara strategi *problem solving* pada siswa *expert* maupun *novice* dan strategi *worked example* pada siswa *expert* maupun *novice* ditinjau dari *cognitive load*

## K. Statistik Uji

Uji statistik yang digunakan untuk menjawab seluruh hipotesis menggunakan ANOVA. Hasil pengujian anova menghasilkan nilai signifikansi *main effect* dari variabel bebas dan *interaction effect*, serta *partial eta squared* yang merupakan besar pengaruh terhadap dependen variabel. Nilai *effect size* dan MSE bertujuan untuk mengetahui bagaimana besar efek dari faktor strategi pembelajaran, faktor tingkat kemampuan awal, dan interaksi antara strategi dan kemampuan awal. Pada pengujian ANOVA terdapat *partial eta squared* yang menunjukkan besar pengaruh *fixed factor* terhadap variabel dependen, dan nilai *Cohen's d* dihitung untuk mengetahui besar pengaruh faktor strategi dan kemampuan awal terhadap variabel terikat.

Tabel 6 Nilai *effect size* diadaptasi dari (Cohen, Manion, & Morrison, 2007)

Interval	Kriteria pengaruh
$1\% \leq \eta_p^2 < 6\%$	Rendah
$6\% \leq \eta_p^2 < 14\%$	Sedang
$\eta_p^2 \geq 14\%$	Tinggi

Nilai *effect size* berguna sebagai tolok ukur pengukuran objektif terhadap pengaruh perlakuan yang diberikan pada sebuah penelitian. nilai *effect size*  $0,01 \leq \eta_p^2 < 0,06$  memberi arti bahwa perlakuan memberi pengaruh rendah terhadap variabel yang diukur, nilai *effect size*  $0,06 \leq \eta_p^2 < 0,14$  memberi arti bahwa perlakuan memberi pengaruh sedang terhadap variabel yang diukur, dan nilai *effect*

$size \geq 0,14$  memberi arti bahwa terdapat pengaruh yang tinggi antara perlakuan yang diberikan terhadap variabel yang diukur.

Jika terdapat *interaction effect* antara strategi pembelajaran dan tingkat kemampuan siswa ditinjau dari variabel bebas tertentu, maka perlu dilakukan uji analisis lanjutan *post hoc* untuk membandingkan rata-rata pada setiap kelompok perlakuan. Untuk mengetahui besar pengaruh yang diberikan digunakan rumus *Cohen's d* Becker (2000) sebagai berikut.

$$Cohen's\ d = \frac{(M_1 - M_2)}{\sqrt{\frac{(SD_1^2 + (SD_2^2))}{2}}}$$

Keterangan:

$M_1$  : Rata-rata 1

$M_2$  : Rata-rata 2

$SD_1^2$  :Standard deviation data 1

$SD_2^2$  : Standard deviation data 2

Adapun pengaruh yang diberikan dari nilai *Cohen's d* terkategori berdasarkan klasifikasi yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7 Kategori Nilai *Cohen's d* (Becker, 2000)

Interval	kriteria pengaruh
$0 \leq Cohen's\ d < 0,2$	<i>Weak effect</i> (lemah)
$0,2 \leq Cohen's\ d < 0,5$	<i>Modest effect</i> (tidak terlalu kuat/tidak terlalu lemah)
$0,5 \leq Cohen's\ d < 0,8$	<i>Moderate effect</i> (sedang)
$Cohen's\ d > 0,8$	<i>Strong effect</i> (kuat)